

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Publication date:  
11/15/00 Bulletin 2000/46

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E06B 3/24

(21) Application number: 00401256.3

(22) Application date: 5/9/00

(84) Designated contract states:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LU MC NL PT SE  
Designated extension states:  
AL LT LV MK RO SI

- Jean Garcia  
38850 Chirens (FR)
- Jacques Douillet  
38430 Moirens (FR)
- Gérard Aube  
78500 Sartrouville (FR)

(30) Priority: 5/10/99 FR 9905907

(71) Applicant: HUTCHINSON  
75008 Paris(FR)

(72) Inventors:

- Jean-Pierre Ciolczyk  
45120 Chalette sur Loing (FR)

(74) Attorney: Doireau, Marc et al.  
Offices of Orès  
6, avenue de Messine  
75008 Paris (FR)

(54) Double-glazed panel

(57) Double-glazed panel comprising a support part (A) formed by a frame (3) and a window pane part (B) formed by two window panes (V1, V2) held at a distance from each other by spacer means (5b) that form a unit with the frame (3) and fastened to the latter by gluing and characterized in that the adhesive used to fasten the

window panes (V1, V2) to the spacer means (5b) has a rigidity modulus within a range of values from about 20 MPa to 100 MPa and a shear resistance greater than 10 MPa, in such a way as to produce a panel in which the window panes (V1, V2) contribute to the rigidity of the panel.

[see source for figure 3]

**Description**

[0001] The invention concerns a double glazed panel.

[0002] In the area of construction, more and more windows and picture windows are being equipped with double glazed panels, which simultaneously ensure proper thermal insulation and better sound insulation.

[0003] In a general way, windows and picture windows comprise a part that opens called the opening part and a fixed part called the frame, which makes it possible to mount the assembly to a building.

[0004] The opening part is made up of a frame of wood, aluminum, or plastic material and of a glass pane, which ensures the functions of vision and lighting.

[0005] The role of the frame is to make it possible to put in place systems for locking the opening part on the frame but also to ensure the function of resistance of the assembly, in particular to pressures of the wind that act on the window.

[0006] More and more often, the window is a sealed double pane, which is held in the frame by means of joints that ensure a type of simple bond between the pane and the frame. In addition, the double glazing itself is made up of an insert or spacer, generally of aluminum, on which the two window panes are glued on both sides, all of the above being sealed on the edges by a product that ensures sealing against water vapor.

[0007] First of all, it is confirmed that the manufacturing of these panels involves a significant number of parts. This results in operations of preassembly, assembly, and fastening during the manufacturing, which are long, complicated, and delicate to carry out, in particular in the case of panels of large dimensions. Thus, all of this cannot be handled well by manufacturing and assembly techniques that remain manual.

[0008] A simplification of these panels may consist of using the frame to form the spacers, as is known from the document DE-2 041 038.

[0009] In addition, it is confirmed that the frame is conceived in such a way as to be able to support, by itself, pressures due to the wind on the opening part assembly, in that its thickness and the quantity of material used increases with the dimensions of the frame and according to the type of material used it may prove necessary to provide means of reinforcement to increase its stiffness, which leads to an implementation of oversized structural shapes with relatively significant cross sections.

[0010] One goal of the invention is to design panes with double glazing having a lighter structure to simultaneously simplify the manufacturing and assembly operations on one hand, and having mechanical characteristics that are clearly improved without having to use additional means, on the other.

[0011] For this purpose, the invention suggests a double glazed panel comprising a support part formed of a frame and window pane part formed of two window panes which are kept at a distance from each

other by a spacer means forming a unit with the frame and fastened to the latter by gluing, this panel being characterized in that adhesive used to fasten the window panes on the spacer means has a rigidity modulus within a range of values from about 20 MPa to 100 MPa and a resistance to shear greater than 10 MPa in such a way as to be able to produce a panel where the window panes contribute to the rigidity of the panel.

[0012] Thus, the adhesive used is chosen as a function of its mechanical properties in such a way as to allow transmission of stresses between the window panes and the frame to create an assembly with sandwich effect in which each of the components contributes best to the rigidity of the panel with its own characteristics.

[0013] The choice of the adhesive is also a function of the material used to produce this panel frame, it being known that this material must above all have very good thermal insulation properties like PVC or polypropylene, for example, the latter material also having the advantage of being very interesting from the economic point of view.

[0014] However, the use of polypropylene poses a problem since it is known that few adhesives adhere to this material.

[0015] Thus, according to the invention and after several experiments, it has been found that the adhesives chosen from the polyurethane family and having the mechanical characteristics mentioned above adhere completely to polypropylene, it being known that these adhesives are also satisfactory for materials other than polypropylene.

[0016] As a variation, this problem of adhesion in the case of polypropylene may also be resolved using an adhesive produced with a base of this same material.

[0017] Advantageously, the frame of the panel and the spacer means between the two window panes are integrated with each other so that they form only a single piece manufactured by extrusion.

[0018] According to an example embodiment, each structural shape of the frame has a core with a cross section that is rectangular overall and a central rib with cross section that is also rectangular overall which is mounted to one of the faces of the core to form a part of the spacer means connected with the structural shape, the central rib of each structural shape presenting two parallel longitudinal faces that are separated from each other by a distance corresponding to the size of the desired insulating air cushion.

[0019] Once the structural shapes are assembled to form the frame of the panel, the central ribs of these structural shapes delimit two contact surfaces which surround the frame and on which the two window panes are mounted and glued.

[0020] Finally, the panel is completed with covering and/or decoration means which can be either directly integrated with the structural shapes of the frame or, preferably,

mounted by locking or gluing.

[0021] A double glazed panel according to the invention has numerous advantages, among which the following can especially be cited:

- a frame with more lightweight structure that is obtained by means of an adhesive which allows the window panes to contribute to the rigidity of the panel and to optimize the quantities of material used to produce the frame, this being accomplished without reinforcement of any type, on one hand, and without oversizing of the thicknesses of the frame with increase of its dimensions, on the other,
- the more lightweight structure of the frame makes it possible, for a panel with equivalent surface area, to obtain a larger glazed surface and thus better lighting; and
- manufacturing and assembly operations that are simplified.

[0022] Other advantages, characteristics, and details will be found in the further information included in the description that follows, with reference to the attached drawings, which are given solely by way of example and in which:

- Figure 1 is a partial cross section view of a double glazed panel according to the prior art,
- Figure 2 is a partial cross section view of a first embodiment of a double glazed panel according to the invention,
- Figure 3 is a partial cross section view of a second embodiment of a double glazed panel according to the invention,
- Figure 4 is a partial perspective view of a double glazed panel according to the invention to form an opening part of the window,
- Figure 5 is a bottom view of a structural shape that forms one element of the frame of a double glazed panel according to the invention and
- Figure 6 is a partial cross section view of a variation of the second embodiment illustrated in Figure 3.

[0023] Double glazed panel 1 shown in Figure 1 illustrates the prior art, which has been referred to in the preamble.

[0024] Panel 1 comprises a support part that is made up of a frame 3 formed using the assembly of four rectilinear structural shapes 5, namely: a lower cross beam, an upper cross beam, and two posts. Figure 1 is a cross section of the lower cross beam of frame 3.

[0025] Panel 1 comprises a window pane part made up of two window panes V1 and V2, which are parallel and mounted across from each other. The two window panes V1 and V2 are held so that they are at a distance from each other by means of a metallic spacer 7 which surrounds the frame 3 to form an insulating cushion of air 9. The spacer means 7 is produced using structural shapes with e.g. rectangular cross section. A first putty seal 11 is inserted between the spacer means 7 and the window

panes V1 and V2 to ensure sealing, which makes it possible to insulate the cushion of insulating air 9, and a second putty seal 13 is mounted between the window panes V1 and V2 around the spacer means 7 to seal the assembly in a precarious manner before being mounted in frame 3, which is not without problems during transportation and handling.

[0026] Each structural shape 5 comprises a hollow core 5a with a cross section that is rectangular overall of which one face presents a projecting longitudinal wall 5b that forms a contact surface for the window pane V1 or the external window pane.

[0027] The window pane part is put in place on the inside of the frame 3 and positioned using wedges 15. Then the contact and blocking elements 17 or the cover strips are mounted by locking them around frame 3 and across from the longitudinal walls 5b of the structural shapes in order to form a contact surface for the window pane V2 or interior window pane and immobilize the window panes V1 and V2 in the frame 3.

[0028] Seals 18 are inserted between the external window pane V1 and the longitudinal walls 5b of the structural shapes 5 of the frame 3 on one hand, and between the interior glass pane V2 and the blocking cover strips 17 on the other. In the case of panels with large dimensions, a reinforcement structural shape 19 is sometimes mounted on the inside of the lower cross beam 5 to prevent sagging of the core 5a under the weight of window panes V1 and V2.

[0029] The frame 3 of such a panel 1 is manufactured of aluminum or of PVC, for example, and when the panel 1 is intended to form a window opening, the cores 5a of the structural shapes 5 that make up the posts of the frame 3 are equipped with appropriate hardware including the opening/closing mechanism, the hinges, etc.

[0030] A panel 1 according to the invention also comprises a support part and a window pane part, but their assembly is carried out in a different way.

[0031] According to the two embodiments illustrated in Figures 2 and 3, the support part of the panel 1 is also produced using the assembly of the structural shapes 5 to form a frame 3.

[0032] Each structural shape 5 presents a cross section that is in a T shape overall with a central hollow core 5a with cross section that is essentially rectangular with four faces and a hollow central rib 5b mounted on one face of the core 5a that extends over the entire length of same.

[0033] The central rib 5b of each structural shape 5 presents two longitudinal faces separated from each other by a distance corresponding to the space desired to create an insulating cushion of air 9 between the two window panes V1 and V2.

[0034] In concrete terms, once the four structural shapes 5 of the panel 1 are assembled to form the frame 3, the longitudinal faces of the central ribs 5b

of the structural shapes 5 form two contact surfaces on which the two window panes V1 and V2 can be mounted and fastened using an adhesive 20.

[0035] As has been explained in the preamble, this glue 20 is essentially chosen as a function of its mechanical properties.

[0036] In a general manner, the invention recommends the use of an adhesive that has a rigidity modulus and a resistance to shear which are like that of the frame, the adhesives and the window panes may constitute a structural assembly having rigidity, in which the window panes V1 and V2 contribute to this rigidity.

[0037] Numerous experiments have shown that it is necessary to arrive at a compromise such as:

- the value of the rigidity modulus E must preferably be within a range of values from 10 MPa to 100 MPa, and
- the value of the resistance to shear must be preferably greater than 10 MPa.

[0038] In fact, if the rigidity modulus E is too low, the adhesive will not be rigid enough and this will involve too great a deformation of the frame when wind pressure on window panes V1 and V2 is relatively high. In contrast, if the rigidity modulus E is too high, which is the case with adhesives from the epoxy family, for example, the adhesive is too rigid and cannot support the differences in thermal expansion between the window panes and the frame.

[0039] The structural shapes 5 of the frame 3 can be produced of a thermoplastic material such as PVC or advantageously of polypropylene loaded with glass fibers or of a duroplastic material and manufactured continuously by extrusion or pultrusion, it being known that the material used must have good thermal insulation properties.

[0040] The use of polypropylene is advantageous on the economic level and, in this case, numerous experiments have led to the recommendation of an adhesive chosen from the polyurethane family and having the mechanical characteristics mentioned above.

[0041] In a general manner, when a polyurethane adhesive is chosen, it is also necessary to form a sealing barrier to prevent water vapor from penetrating to the inside of the insulating cushion of air 9. This seal integrity is ensured by the deposit of a butyl rubber putty 22, which is e.g. inserted between the base of the ribs 5b and the window panes V1 and V2.

[0042] As a variation, still considering the case of a frame of polypropylene, it would be possible to use an adhesive with a cross-linkable polypropylene base which makes it possible to simultaneously ensure the fastening of the window panes V1 and V2 to the frame 3 and the insulation of the insulating cushion of air 9, which would eliminate the need for the sealing putty 22.

[0043] In addition, to promote the adhesion of the adhesive on the polypropylene, it is possible to plan a prior surface treatment of the corona or plasma type, for example, or to deposit a primer-type film to increase the surface energy of the frame.

[0044] Numerous experiments have also led to the recommendation of placement of a bead of adhesive 20 having a thickness on the order of 1 to 2 mm and with a width on the order of a centimeter.

[0045] In a general way, once the window panes V1 and V2 have been assembled in the frame 3, a panel 1 is obtained which is completed by trim 25 which gives it an aesthetic appearance, it being known that the functional characteristics of the panel are entirely separate from the aesthetic appearance.

[0046] According to the embodiment illustrated in Figure 2, this trim 25 is integrated with the structural shapes 5 of the frame 3 and made up of two longitudinal flanges 26 which surround the central rib 5b of each structural shape 5. However, this perfectly acceptable solution does not facilitate the gluing operations for the window panes V1 and V2.

[0047] In addition, frame 3 cannot be assembled before window panes V1 and V2 are mounted. In concrete terms, the structural shapes 5 of the frame 3 are mounted in succession on the window frames V1 and V2, which necessitates precise assembly to avoid discontinuity in the joining zones between the consecutive two structural shapes. However, this problem of attachment of structural shapes 5 of the frame 3 can be resolved by mounting a cover at each angle of the frame 3.

[0048] In contrast, according to the embodiment shown in Figure 3, the two longitudinal flanges 26 are separate and connect to each other by elastic locking on the two opposite longitudinal faces of each structural shape 5 once the window panes V1 and V2 have been glued. The locking can be obtained by means of tabs 28 having complimentary shapes.

[0049] This embodiment is more advantageous since the frame 3 can be assembled before the mounting of the window panes V1 and V2. In concrete terms, the structural shapes 5 of the frame 3 are assembled and a soldering operation is then carried out at the level of the joining zones between two consecutive structural shapes to keep them together. Soldering is carried out, for example, using ultrasound.

[0050] Figure 4 shows an example of a panel 1 made up of a window opening part mounted, so that it pivots, on the frame part D of a wall. For this purpose, the hinges C are mounted on a post of the frame 3 and the opening/closing mechanism (not shown) is mounted in the other post, this mechanism being received in part on the inside of the hollow core 5a of the structural shape 5 forming this post.

[0051] In Figure 5, a structural shape 5 of the frame 3 has been shown to illustrate other characteristics of the panel 1 according to the invention.

[0052] In a general manner, following the gluing of the two window panes V1 and V2 on the frame 3, a thermal expansion problem may exist between the glass of the window panes and the material of the frame 3. In fact, the thermal stresses will tend to deform the frame 3 while the

glass will not be subject to any deformation, which may mean that the adhesive seal is susceptible to deterioration, especially due to shear.

[0053] Also it is possible to provide means for compensation of thermal expansion at the level of the structural shapes 5 of the frame 3. These means may be made up of retaining rings 30, which resist traction and compression to avoid a deformation of the frame 3.

[0054] These retaining rings 30 may be metallic in the form of wires or of thermoplastic loaded with glass fibers, which are inserted at the time of extrusion of the structural shapes 5. In a general manner, these retaining rings 30 are of a material that is compatible with that of the structural shapes 5.

[0055] These retaining rings 30 are of a variable number and can be located at the four angles of the longitudinal ribs 5b as is illustrated in Figure 5.

[0056] In addition, to avoid the phenomenon of condensation, classically a desiccant material 32 is used which will be deposited on the inside of the longitudinal ribs 5b, which communicate with the cushion of insulating air 9 by way of the openings 34 arranged on the upper face of the ribs.

[0057] In the embodiment illustrated in Figure 6, the trim 25 that is mounted on each structural shape 5 of the frame 3 is produced of a single-piece structural shape 25a so that it surrounds the core 5a of the structural shape 5. The mounting of the structural shape 25a is also carried out by elastic locking or by gluing.

[0058] In a general manner, a panel 1 according to the invention can also be used to produce an opening of any type whatsoever as well as a sliding door for a picture window.

#### Claims

1. Double-glazed panel comprising a support part (A) formed by a frame (3) and a window pane part (B) formed by two window panes (V1, V2) held at a distance from each other by spacer means (5b) that form a unit with the frame (3) and fastened to the latter by gluing and characterized in that the adhesive used to fasten the window panes (V1, V2) to the spacer means (5b) has a rigidity modulus within a range of values from about 20 MPa to 100 MPa and a shear resistance greater than 10 MPa in such a way as to produce a panel in which the window panes (V1, V2) contribute to the rigidity of the panel.
2. Double-glazed panel according to claim 1, characterized in that the adhesive has a rigidity modulus on the order of  $50 \pm 10$  MPa and a shear resistance greater than 12 MPa.
3. Double-glazed panel according to claim 1 or 2, characterized in that the frame (3) is produced of polypropylene.
4. Double-glazed panel according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the adhesive used is an adhesive chosen from the polyurethane family.
5. Double-glazed panel according to claim 4, characterized in that a putty filler (22) is also mounted between the window panes (V1, V2) and the spacer means (5b) to form a sealing barrier against water vapor in order to insulate the cushion of insulating air (9).
6. Double-glazed panel according to claim 3, characterized in that the glue used has a polypropylene base.
7. Double-glazed panel according to claim 6, characterized in that an adhesive with polypropylene base also forms a sealing barrier against water vapor to insulate the cushion of insulating air (9).
8. Double-glazed panel according to any one of the preceding claims, characterized in that the adhesive is placed in the form of a bead having a thickness on the order of 1 to 2 mm.
9. Double-glazed panel according to claim 8, characterized in that this bead of adhesive is placed over a width that is on the order of a centimeter.
10. Double-glazed panel according to any one of the preceding claims, characterized in that the spacer means (5b) between the two window panes (V1, V2) is integrated in the frame (3) of the panel.
11. Double-glazed panel according to claim 10, characterized in that the frame (3) of the panel is formed using the assembly of structural shapes (5) and in that each structural shape incorporates a part of the spacer means between the two window panes (V1, V2).
12. Double-glazed panel according to claim 11, characterized in that each structural shape (5) of the frame (3) essentially has a T-shape in cross section.
13. Double-glazed panel according to claim 12, characterized in that each structural shape (5) comprises a core (5a) with an essentially rectangular cross section having four faces and a central rib (5b) projecting on one face of the core and extending over the entire length of same.
14. Double-glazed panel according to claim 13, characterized in that the central rib (5b) of each structural shape (5) has two longitudinal faces separated from each other by a distance corresponding to the desired spacing between the

two window panes (V1, V2).

15. Double-glazed panel according to claim 14, characterized in that once the frame (3) is formed, the longitudinal faces of the central ribs (5b) of the structural shapes (5) of the frame (3) delimit two contact surfaces on which the two window panes (V1, V2) are glued.
16. Double-glazed panel according to any one of the preceding claims, characterized in that the frame (3) comprises means for compensating the differences between the thermal expansion coefficients of the glass in the window panes (V1, V2) and the material of the frame (3).
17. Double-glazed panel according to claim 16, characterized in that the thermal compensation means consist of retaining rings (30) that resist traction and compression to prevent deformation of the frame (3).
18. Double-glazed panel according to claim 17, characterized in that the retaining rings (30) are made of polypropylene loaded with glass fibers or of metal wires.
19. Double-glazed panel according to any one of claims 16 to 19, characterized in that the thermal compensation means are integrated in the

manufacturing of the structural shapes (5) of the frame (3).

20. Double-glazed panel according to any one of the preceding claims, characterized in that it comprises trim or esthetic elements (25) around the frame (3).
21. Double-glazed panel according to claim 20, characterized in that the trim elements (25) are made up of two flanges (26) that surround the core (5a) of each structural shape (5) of frame (3).
22. Double-glazed panel according to claim 21, characterized in that the two trim flanges (25) form a unit with the structural shapes (5) of the frame (3).
23. Double-glazed panel according to claim 21, characterized in that the two trim flanges are connected to the structural shapes (5) of the frame (3) by locking or gluing.



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
 15.11.2000 Bulletin 2000/46

(51) Int Cl.7: **E06B 3/24**

(21) Numéro de dépôt: **00401256.3**

(22) Date de dépôt: **09.05.2000**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Garcia, Jean**  
**38850 Chirens (FR)**
- **Douillet, Jacques**  
**38430 Moirans (FR)**
- **Aube, Gérard**  
**78500 Sartrouville (FR)**

(30) Priorité: **10.05.1999 FR 9905907**

(71) Demandeur: **HUTCHINSON**  
**75008 Paris (FR)**

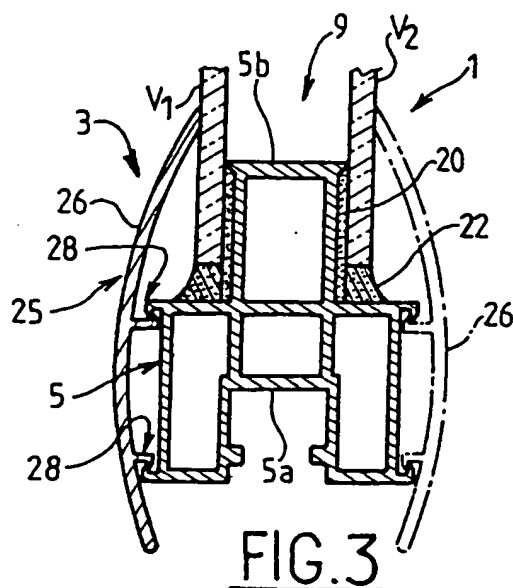
(74) Mandataire: **Doireau, Marc et al**  
**Cabinet Orès**  
**6, avenue de Messine**  
**75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
 • **Cioliczyk, Jean-Pierre**  
**45120 Chalette sur Loing (FR)**

(54) **Panneau à double vitrage**

(57) Panneau à double vitrage comprenant une partie support (A) formée par un cadre (3), et une partie vitrage (B) formée par deux vitrages (V1,V2) maintenus à distance l'un de l'autre par un moyen d'espacement (5b) solidaire du cadre (3), et fixés à ce dernier par collage, caractérisé en ce que la colle utilisée pour fixer les

vitrages (V1,V2) sur le moyen d'espacement (5b) présente un module de rigidité compris dans une plage de valeurs allant de 20 MPa à 100 MPa environ, et une résistance au cisaillement supérieure à 10 MPa, de manière à réaliser un panneau où les vitrages (V1,V2) participent à la rigidité du panneau.



**FIG.3**

## Description

[0001] L'invention concerne un panneau à double vitrage.

[0002] Dans le domaine de la construction, on équipe de plus en plus les fenêtres ou baies vitrées avec des panneaux à double vitrage qui assurent à la fois une meilleure isolation thermique et une meilleure isolation phonique.

[0003] D'une manière générale, les fenêtres et les baies vitrées comprennent une partie ouvrante dénommée ouvrant et une partie fixe dénommée dormant qui permet de fixer l'ensemble au gros oeuvre.

[0004] L'ouvrant est constitué d'un cadre en bois, en aluminium ou en matière plastique, et d'un vitrage qui assure une fonction de vision et d'éclairage.

[0005] Le rôle du cadre est de permettre la mise en place de systèmes de verrouillage de l'ouvrant sur le dormant, mais également d'assurer une fonction de résistance de l'ensemble, notamment aux pressions du vent qui s'appliquent sur le vitrage.

[0006] Le vitrage est de plus en plus un double vitrage étanche qui est maintenu dans le cadre au moyen de joints assurant une liaison de type appui simple entre le vitrage et le cadre. Par ailleurs, le double vitrage est lui-même constitué d'un intercalaire ou espaceur, généralement en aluminium, sur lequel viennent se coller de part et d'autre les deux vitrages, le tout étant scellé sur la périphérie par un produit assurant l'étanchéité à la vapeur d'eau.

[0007] On constate tout d'abord que la fabrication de ces panneaux fait intervenir un nombre important de pièces. Il en résulte au montage des opérations de préassemblage, d'assemblage et de fixation qui sont longues, fastidieuses et délicates à mettre en oeuvre, en particulier dans le cas de panneaux de grandes dimensions. Tout cela se traduit donc pas des techniques de fabrication et de montage qui restent artisanales.

[0008] Une simplification de ces panneaux peut consister à se servir du cadre pour former les espaceurs, comme cela est connu du document DE-2 041 038.

[0009] On constate par ailleurs que le cadre est conçu de façon à pouvoir supporter par lui-même les pressions dues au vent sur l'ensemble de l'ouvrant, que son épaisseur et la quantité de matière utilisée augmentent avec les dimensions du cadre, et que suivant la nature du matériau utilisé il peut s'avérer nécessaire de prévoir des moyens de renforcement pour augmenter sa rigidité, ce qui conduit à la réalisation de profilés surdimensionnés avec des sections droites relativement importantes.

[0010] Un but de l'invention est de concevoir des panneaux à double vitrage ayant une structure allégée pour simplifier à la fois les opérations de fabrication et de montage d'une part, et ayant des caractéristiques mécaniques nettement améliorées sans pour autant avoir recours à des moyens complémentaires d'autre part.

[0011] A cet effet, l'invention propose un panneau à double vitrage comprenant une partie support formée

par un cadre et une partie vitrage formée de deux vitrages qui sont maintenus à distance l'un de l'autre par un moyen d'espacement solidaire du cadre, et fixés à ce dernier par collage, panneau qui est caractérisé en ce que la colle utilisée pour fixer les vitrages sur le moyen d'espacement présente un module de rigidité compris dans une plage de valeurs allant de 20 MPa à 100 MPa environ, et une résistance au cisaillement supérieure à 10 MPa, de manière à réaliser un panneau où les vitrages participent à la rigidité du panneau.

[0012] Ainsi, la colle utilisée est choisie en fonction de ses propriétés mécaniques, de manière à permettre la transmission des efforts entre les vitrages et le cadre pour créer un ensemble à effet sandwich dans lequel chacun des composants participe au mieux de ses caractéristiques mécaniques à la rigidité du panneau.

[0013] Le choix de la colle est également fonction du matériau utilisé pour réaliser le cadre du panneau, sachant que ce matériau doit avant tout présenter de très bonnes propriétés d'isolation thermique, comme le PVC ou le polypropylène par exemple, ce dernier matériau présentant également l'avantage d'être très intéressant du point de vue économique.

[0014] L'utilisation du polypropylène pose cependant un problème, car il est connu que peu de colles adhèrent à ce matériau.

[0015] Ainsi, selon l'invention et après plusieurs expérimentations, il s'est avéré que des colles choisies dans la famille des polyuréthanes et ayant les caractéristiques mécaniques précitées, adhèrent parfaitement au polypropylène, sachant que ces colles donnent également satisfaction pour des matériaux autres que le polypropylène.

[0016] En variante, ce problème d'adhésion dans le cas du polypropylène peut être également résolu à partir d'une colle réalisée à base de ce même matériau.

[0017] Avantagusement, le cadre du panneau et le moyen d'espacement entre les deux vitrages sont intégrés l'un à l'autre pour ne former qu'une seule pièce fabriquée par extrusion.

[0018] Selon un exemple de réalisation, chaque profilé du cadre présente une âme à section droite globalement rectangulaire, et une nervure centrale à section droite également globalement rectangulaire qui est en saillie à l'une des faces de l'âme pour former une partie du moyen d'espacement associé à ce profilé, la nervure centrale de chaque profilé présentant deux faces longitudinales parallèles qui sont séparées l'une de l'autre d'une distance correspondant à la largeur du matelas d'air souhaité.

[0019] Une fois que les profilés sont assemblés pour former le cadre du panneau, les nervures centrales de ces profilés délimitent deux surfaces d'appui qui entourent le cadre et sur lesquelles sont rapportés et collés les deux vitrages.

[0020] Enfin, le panneau est complété par des moyens d'habillage ou d'apparence qui peuvent être soit directement intégrés aux profilés du cadre soit, de



préférence, rapportés par encliquetage ou collage.

**[0021]** Un panneau à double vitrage selon l'invention présente de nombreux avantages, parmi lesquels on peut notamment citer :

- un cadre de structure allégée qui est obtenu au moyen d'une colle qui permet aux vitrages de participer à la rigidité du panneau et d'optimiser les quantités de matière utilisées pour réaliser le cadre et ce, sans renfort d'aucune sorte d'une part, et sans surdimensionnement des épaisseurs du cadre avec l'augmentation de ses dimensions d'autre part,
- la structure allégée du cadre permet, pour un panneau de surface équivalente, d'obtenir une surface vitrée plus importante et donc un meilleur éclairage, et
- des opérations de fabrication et de montage qui sont simplifiées.

**[0022]** D'autres avantages, caractéristiques et détails ressortiront du complément de description qui va suivre, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe d'un panneau à double vitrage selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue partielle en coupe d'un premier mode de réalisation d'un panneau à double vitrage selon l'invention,
- la figure 3 est une vue partielle en coupe d'un second mode de réalisation d'un panneau à double vitrage selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en perspective partielle d'un panneau à double vitrage selon l'invention pour former un ouvrant de fenêtre,
- la figure 5 est une vue en bout d'un profilé qui forme un élément du cadre d'un panneau à double vitrage selon l'invention, et
- la figure 6 est une vue partielle en coupe d'une variante du second mode de réalisation illustré à la figure 3.

**[0023]** Le panneau 1 à double vitrage représenté à la figure 1 illustre l'art antérieur qui a été évoqué en préambule.

**[0024]** Le panneau 1 comprend une partie support qui est constituée d'un cadre 3 formé à partir de l'assemblage de quatre profilés rectilignes 5, à savoir : une traverse basse, une traverse haute et deux montants. La figure 1 est une vue en coupe de la traverse basse du cadre 3.

**[0025]** Le panneau 1 comprend une partie vitrage constituée de deux vitrages V1 et V2 qui sont parallèles et montées en regard l'une de l'autre. Les deux vitrages V1 et V2 sont maintenus espacés l'un de l'autre par un moyen d'espacement métallique 7 qui entoure le cadre 3 pour former un matelas d'air 9. Le moyen d'espace-

ment 7 est réalisé à partir de profilés à section droite rectangulaire par exemple. Un premier mastic 11 est interposé entre le moyen d'espacement 7 et les vitrages V1 et V2 pour assurer une étanchéité qui permet d'isoler le matelas d'air 9, et un second mastic 13 est rapporté entre les vitrages V1 et V2 autour du moyen d'espacement 7 pour sceller l'ensemble d'une façon précaire avant d'être monté dans le cadre 3, ce qui n'est pas sans poser des problèmes de transport et de manutention.

**[0026]** Chaque profilé 5 comprend une âme creuse 5a à section droite de forme globalement rectangulaire dont une face présente une paroi longitudinale 5b en saillie qui forme une surface d'appui pour le vitrage V1 ou vitrage extérieur.

**[0027]** La partie vitrage est mise en place à l'intérieur du cadre 3 et positionnée au moyen de cales 15. Ensuite, on vient rapporter par encliquetage des éléments d'appui et de blocage 17 ou parcloles autour du cadre 3 et en regard des parois longitudinales 5b des profilés pour former une surface d'appui pour le vitrage V2 ou vitrage intérieur et immobiliser les vitrages V1 et V2 dans le cadre 3.

**[0028]** Des joints 18 sont interposés entre le vitrage extérieur V1 et les parois longitudinales 5b des profilés 5 du cadre 3 d'une part, et entre le vitrage intérieur V2 et les parcloles de blocage 17 d'autre part. Dans le cas de panneaux de grandes dimensions, un profilé de renfort 19 est souvent engagé à l'intérieur de la traverse basse 5 pour éviter un fléchissement de l'âme 5a sous le poids des vitrages V1 et V2.

**[0029]** Le cadre 3 d'un tel panneau 1 est fabriqué en aluminium ou en PVC par exemple, et dans le panneau 1, lorsqu'il est destiné à former un ouvrant de fenêtre, les âmes 5a des profilés 5 qui constituent les montants du cadre 3 sont équipés d'une quincaillerie appropriée englobant le mécanisme d'ouverture/fermeture, les axes d'articulation, ...

**[0030]** Un panneau 1 selon l'invention comprend également une partie support et une partie vitrage mais leur assemblage est réalisé d'une façon différente.

**[0031]** Selon les deux modes de réalisation illustrés aux figures 2 et 3, la partie support du panneau 1 est également réalisée à partir de l'assemblage de profilés rectilignes 5 pour former un cadre 3.

**[0032]** Chaque profilé 5 présente en section droite une forme globalement en T avec une âme centrale creuse 5a à section droite sensiblement rectangulaire avec quatre faces, et une nervure centrale creuse 5b en saillie à une face de l'âme 5a et qui s'étend sur toute la longueur de celle-ci.

**[0033]** La nervure centrale 5b de chaque profilé 5 présente deux faces longitudinales séparées l'une de l'autre d'une distance correspondant à l'espacement souhaité pour créer un matelas d'air 9 entre les deux vitrages V1 et V2.

**[0034]** Concrètement, une fois que les quatre profilés 5 du panneau 1 sont assemblés pour former le cadre 3, les faces longitudinales des nervures centrales 5b des

profilés 5 forment deux surfaces d'appui sur lesquels on vient rapporter et fixer les deux vitrages V1 et V2 au moyen d'une colle 20.

**[0035]** Comme cela a été explicité en préambule, cette colle 20 est essentiellement choisie en fonction de ses propriétés mécaniques.

**[0036]** D'une manière générale, l'invention préconise l'utilisation d'une colle qui présente un module de rigidité et une résistance au cisaillement qui sont tels que le cadre, la colle et les vitrages puissent constituer un ensemble structurel rigide dans lequel les vitrages V1 et V2 participent à cette rigidité.

**[0037]** De nombreuses expérimentations se sont avérées nécessaires pour arriver à un compromis tel que :

- la valeur du module de rigidité E doit être de préférence située dans une plage de valeurs allant de 10 MPa à 100MPa, et
- la valeur de la résistance au cisaillement doit être de préférence supérieure à 10 MPa.

**[0038]** En effet, si le module de rigidité E est trop faible, la colle n'est pas assez rigide et cela va entraîner une trop grande déformation du cadre lorsque la pression du vent sur les vitrages V1 et V2 est relativement importante. Par contre, si le module de rigidité E est trop important, ce qui est le cas des colles de la famille des époxy par exemple, la colle est trop rigide et elle ne peut pas supporter les différences de dilatation thermique entre les vitrages et le cadre.

**[0039]** Les profilés 5 du cadre 3 peuvent être réalisés en un matériau thermoplastique, tel que du PVC ou avantageusement du polypropylène chargé de fibres de verre, ou en un matériau thermodurcissable, et fabriqués en continu par extrusion ou pultrusion, sachant que le matériau utilisé doit présenter de bonnes propriétés d'isolation thermique.

**[0040]** L'utilisation du polypropylène est avantageuse sur le plan économique et, dans ce cas, de nombreuses expérimentations ont conduit à préconiser une colle choisie dans la famille des polyuréthanes et ayant les caractéristiques mécaniques précitées.

**[0041]** D'une manière générale, lorsqu'une colle polyuréthane est choisie, il faut également former une barrière d'étanchéité pour éviter à de la vapeur d'eau de pénétrer à l'intérieur du matelas d'air 9. Cette étanchéité est assurée par le dépôt d'un mastic 22 en butyle qui est par exemple interposé entre la base des nervures 5b et les vitrages V1 et V2.

**[0042]** En variante, toujours dans le cas d'un cadre en polypropylène, on pourrait utiliser une colle à base de polypropylène réticulable qui permet d'assurer à la fois la fixation des vitrages V1 et V2 au cadre 3 et l'isolation du matelas d'air 9, ce qui revient à supprimer le mastic d'étanchéité 22.

**[0043]** Par ailleurs, pour favoriser l'adhésion de la colle sur le polypropylène, on peut envisager un traitement de surface préalable de type corona ou au plasma par

exemple, ou déposer un film de type primaire, pour augmenter l'énergie de surface du cadre.

**[0044]** De nombreuses expérimentations ont aussi conduit à préconiser le dépôt d'un cordon de colle 20 ayant une épaisseur de l'ordre de 1 à 2 mm et sur une largeur de l'ordre du centimètre.

**[0045]** D'une manière générale, une fois les vitrages V1 et V2 assemblés au cadre 3, on obtient un panneau 1 que l'on complète par un habillage 25 lui conférant un aspect esthétique, sachant que les caractéristiques fonctionnelles du panneau sont parfaitement dissociées de l'aspect esthétique.

**[0046]** Selon le mode de réalisation illustré à la figure 2, cet habillage 25 est intégré aux profilés 5 du cadre 3 et constitué de deux joues longitudinales 26 qui encadrent la nervure centrale 5b de chaque profilé 5. Cependant, cette solution bien qu'acceptable ne facilite pas les opérations de collage des vitrages V1 et V2.

**[0047]** En outre, le cadre 3 ne peut pas être assemblé avant le montage des vitrages V1 et V2. Concrètement, les profilés 5 du cadre 3 sont rapportés successivement sur les vitrages V1 et V2, ce qui nécessite un montage précis pour éviter une discontinuité dans les zones de raccordement entre deux profilés consécutifs. Cependant, ce problème du raccordement des profilés 5 du cadre 3 peut être résolu en rapportant un cache à chaque angle du cadre 3.

**[0048]** Par contre, selon le mode de réalisation illustré à la figure 3, les deux joues longitudinales 26 sont séparées et viennent se rapporter par encliquetage élastique sur les deux faces longitudinales opposées de chaque profilé 5, une fois que les vitrages V1 et V2 ont été collés. L'encliquetage peut être obtenu au moyen de pattes 28 ayant des formes complémentaires.

**[0049]** Cette réalisation est plus avantageuse car le cadre 3 peut être assemblé avant le montage des vitrages V1 et V2. Concrètement, les profilés 5 du cadre 3 sont assemblés et on vient ensuite réaliser une opération de soudure au niveau des zones de raccordement entre deux profilés consécutifs pour les retenir assemblés. Le soudage est par exemple effectué par ultrasons.

**[0050]** Un exemple de panneau 1 constituant un ouvrant de fenêtre monté pivotant sur le dormant D d'un mur est illustré à la figure 4. A cet effet, des charnières C sont rapportées sur un montant du cadre 3, et le mécanisme d'ouverture/fermeture (non représenté) est monté dans l'autre montant, ce mécanisme venant se loger en partie à l'intérieur de l'âme creuse 5a du profilé 5 formant ce montant.

**[0051]** Sur la figure 5, on a représenté un profilé 5 du cadre 3 pour illustrer d'autres caractéristiques du panneau 1 selon l'invention.

**[0052]** D'une manière générale, par suite du collage des vitrages V1 et V2 sur le cadre 3, il peut exister un problème de dilatation thermique entre le verre des vitrages et le matériau du cadre 3. En effet, les contraintes thermiques vont tendre à déformer le cadre 3 alors que

le verre ne subira aucune déformation, ce qui sera susceptible de détériorer le joint de colle, en particulier par cisaillement.

[0053] Aussi, on peut prévoir des moyens de compensation de dilatation thermique au niveau des profilés 5 du cadre 3. Ces moyens peuvent être constitués par des joncs 30 qui résistent à la traction et à la compression pour éviter une déformation du cadre 3.

[0054] Ces joncs 30 peuvent être métalliques sous la forme de fils ou en thermoplastique chargé de fibres de verre qui sont insérés lors de l'extrusion des profilés 5. D'une manière générale, ces joncs 30 sont en un matériau qui est compatible avec celui des profilés 5.

[0055] Ces joncs 30 sont en nombre variable et peuvent être situés aux quatre angles des nervures longitudinales 5b, comme cela est illustré sur la figure 5.

[0056] En outre, pour éviter un phénomène de condensation, il est classique d'utiliser une matière désiccante 32 que l'on va venir déposer à l'intérieur des nervures longitudinales 5b qui communiquent avec le matelas d'air 9 par des ouvertures 34 ménagées à la face supérieure des nervures.

[0057] Dans la variante de réalisation illustrée à la figure 6, l'habillage 25 que l'on rapporte sur chaque profilé 5 du cadre 3 est réalisé par un profilé 25a d'une seule pièce pour venir entourer l'âme 5a du profilé 5. Le montage de ce profilé 25a se fait également par encliquetage élastique ou par collage.

[0058] D'une manière générale, un panneau 1 selon l'invention peut être utilisé pour réaliser un ouvrant de type quelconque ainsi qu'une porte coulissante pour une baie vitrée.

## Revendications

1. Panneau à double vitrage comprenant une partie support (A) formée par un cadre (3), et une partie vitrage (B) formée par deux vitrages (V1,V2) maintenus à distance l'un de l'autre par un moyen d'espacement (5b) solidaire du cadre (3), et fixés à ce dernier par collage, caractérisé en ce que la colle utilisée pour fixer les vitrages (V1,V2) sur le moyen d'espacement (5b) présente un module de rigidité compris dans une plage de valeurs allant de 20 MPa à 100 MPa environ, et une résistance au cisaillement supérieure à 10 MPa, de manière à réaliser un panneau où les vitrages (V1,V2) participent à la rigidité du panneau.
2. Panneau à double vitrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la colle présente un module de rigidité de l'ordre de  $50 \pm 10$  MPa et une résistance au cisaillement supérieure à 12 MPa.
3. Panneau à double vitrage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le cadre (3) est réalisé en polypropylène.

4. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la colle utilisée est une colle choisie dans la famille des polyuréthanes.
5. Panneau à double vitrage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un mastic (22) est également rapporté entre les vitrages (V1,V2) et le moyen d'espacement (5b) pour former une barrière d'étanchéité à la vapeur d'eau afin d'isoler le matelas d'air (9).
6. Panneau à double vitrage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la colle utilisée est à base de polypropylène.
7. Panneau à double vitrage selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une colle à base de polypropylène forme également une barrière d'étanchéité à la vapeur d'eau pour isoler le matelas d'air (9).
8. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la colle est déposée sous la forme d'un cordon d'une épaisseur de l'ordre de 1 à 2mm.
9. Panneau à double vitrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le cordon de colle est déposé sur une largeur de l'ordre du centimètre.
10. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen d'espacement (5b) entre les deux vitrages (V1,V2) est intégré au cadre (3) du panneau.
11. Panneau à double vitrage selon la revendication 10, caractérisé en ce que le cadre (3) du panneau est formé à partir de l'assemblage de profilés (5), et en ce que chaque profilé (5) intègre une partie du moyen d'espacement entre les deux vitrages (V1,V2).
12. Panneau à double vitrage selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque profilé (5) du cadre (3) présente en section droite une forme sensiblement en T.
13. Panneau à double vitrage selon la revendication 12, caractérisé en ce que chaque profilé (5) comprend une âme (5a) à section droite, sensiblement rectangulaire avec quatre faces, et une nervure centrale (5b) en saillie à une face de l'âme et qui s'étend sur toute la longueur de celle-ci.
14. Panneau à double vitrage selon la revendication 13, caractérisé en ce que la nervure centrale (5b) de chaque profilé (5) présente deux faces longitudinales séparées l'une de l'autre d'une distance correspondant à l'espacement souhaité entre les deux vi-

trages (V1,V2).

15. Panneau à double vitrage selon la revendication 14, caractérisé en ce que, une fois le cadre (3) formé, les faces longitudinales des nervures centrales (5b) des profilés (5) du cadre (3) délimitent deux surfaces d'appui sur lesquelles les deux vitrages (V1,V2) sont collés. 5
16. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le cadre (3) comprend des moyens pour compenser les différences entre les coefficients de dilatation thermique du verre des vitrages (V1,V2) et du matériau du cadre (3). 10 15
17. Panneau à double vitrage selon la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens de compensation thermique sont constitués par des joncs (30) qui résistent à la traction et à la compression pour éviter une déformation du cadre (3). 20
18. Panneau à double vitrage selon la revendication 17, caractérisé en ce que les joncs (30) sont en polypropylène chargé de fibres de verre ou des fils métalliques. 25
19. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que les moyens de compensation thermique sont intégrés à la fabrication des profilés (5) du cadre (3). 30
20. Panneau à double vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des éléments d'habillage ou d'esthétique (25) autour du cadre (3). 35
21. Panneau à double vitrage selon la revendication 20, caractérisé en ce que les éléments d'habillage (25) sont constitués par deux joues (26) qui encadrent l'âme (5a) de chaque profilé (5) du cadre (3). 40
22. Panneau à double vitrage selon la revendication 21, caractérisé en ce que les deux joues d'habillage (25) sont solidaires des profilés (5) du cadre (3). 45
23. Panneau à double vitrage selon la revendication 21, caractérisé en ce que les deux joues d'habillage sont rapportées par encliquetage ou collage sur les profilés (5) du cadre (3). 50

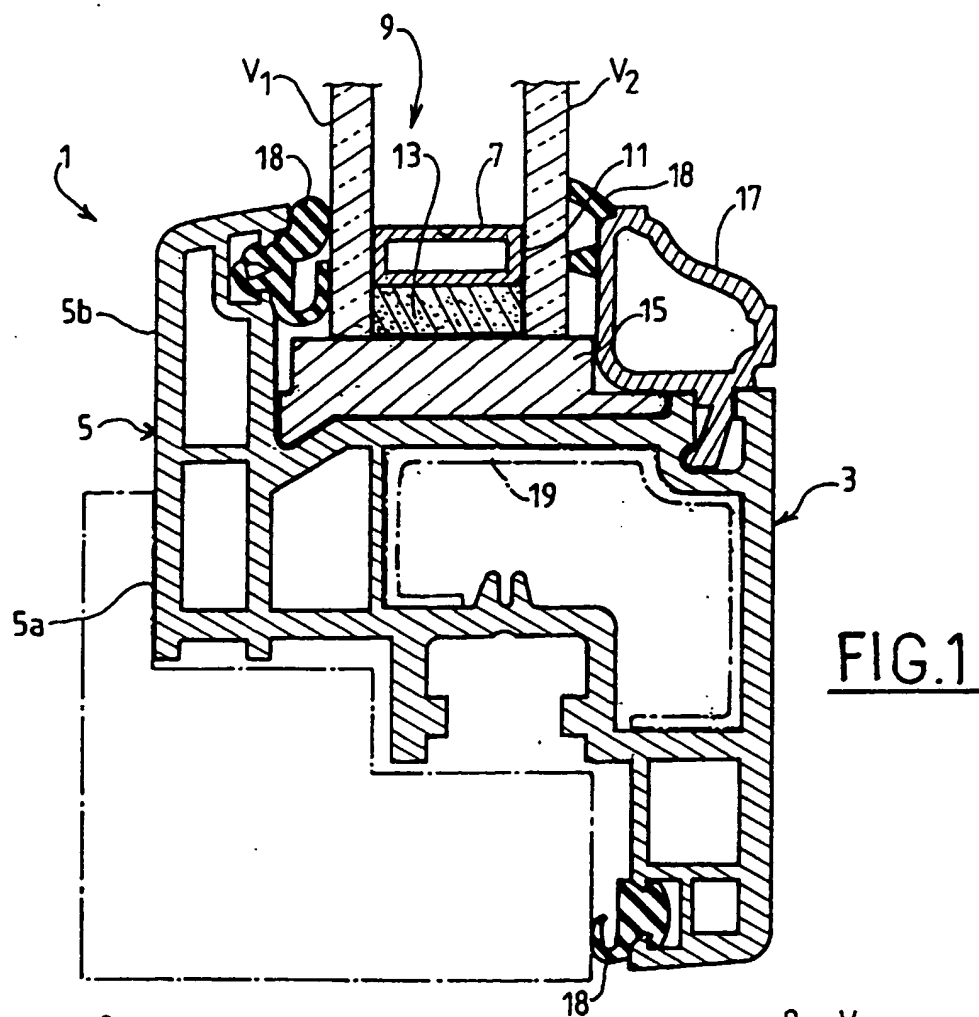


FIG. 1

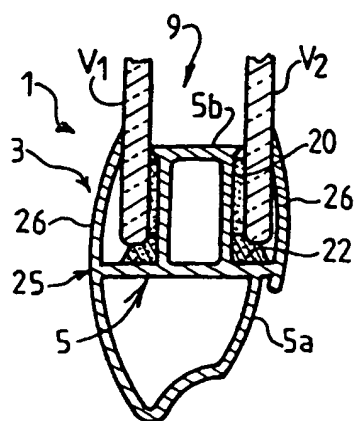


FIG. 2

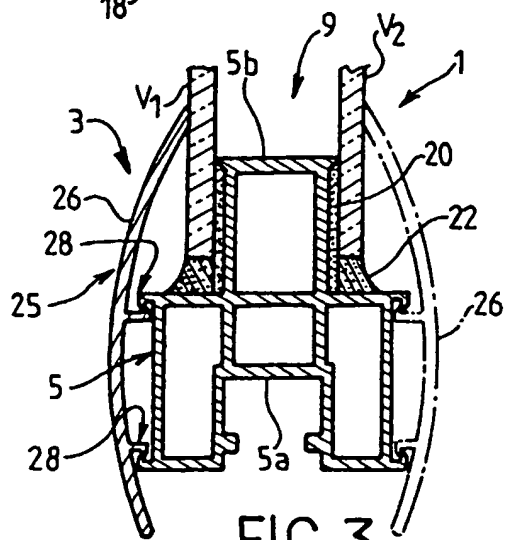


FIG. 3

